

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-224167

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 3/06

G 1 1 B 19/02

識別記号

5 4 0

5 0 1

F I

G 0 6 F 3/06

G 1 1 B 19/02

5 4 0

5 0 1 F

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-25641

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月6日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 玉川 征弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

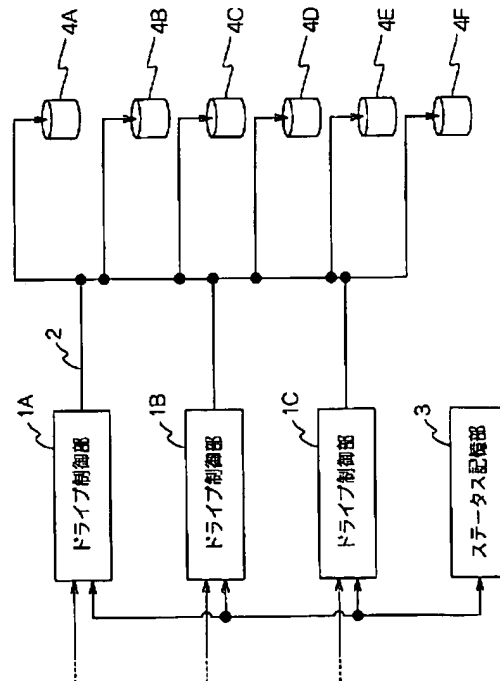
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のディスク制御部と複数のドライブ部を有し並列してデータ転送を行う場合に、全体的な動作を無駄なく高速に行うこと。

【解決手段】 データ記録再生装置は、データを記録又は再生する複数のドライブ部4A~4Fと、この複数のドライブ部4A~4Fの動作をコマンドにより制御する複数のドライブ制御部1A~1Cと、複数のドライブ部の動作状態を各ドライブ部毎に記憶するステータス記憶部3とを備えている。しかも、各ドライブ制御部1A~1Cは、ドライブ部4A~4Fにコマンドを発行する前に、ステータス記憶部3に格納されている各ドライブ部の動作状態を確認する動作状態確認手段6と、この動作状態確認手段6によって動作中と確認されたドライブ部に対してはコマンドの発行を中止する発行中止手段8とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記録又は再生する複数のドライブ部と、この複数のドライブ部の動作をコマンドにより制御する複数のドライブ制御部と、前記複数のドライブ部の動作状態を各ドライブ部毎に記憶するステータス記憶部とを備え、

前記ドライブ制御部は、前記ドライブ部にコマンドを発行する前に、前記ステータス記憶部に格納されている各ドライブ部の動作状態を確認する動作状態確認手段と、この動作状態確認手段によって動作中と確認されたドライブ部に対してはコマンドの発行を中止する発行中止手段とを備えたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項2】 データを記録又は再生する複数のドライブ部と、この複数のドライブ部の動作をコマンドにより制御する複数のドライブ制御部と、前記複数のドライブ部の動作状態を各ドライブ部毎に記憶するステータス記憶部とを備え、

前記ドライブ制御部は、前記ドライブ部の状態に応じて前記ステータス記憶部へステータス情報を記録又は更新するステータス情報制御手段と、このステータス情報制御手段によって記録又は更新されたステータス情報に応じて前記ドライブ部へコマンドを発行するか否かを決定する発行可否決定手段とを備えたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項3】 前記ステータス情報制御手段は、前記ドライブ部へコマンドを発行した時に、前記ステータス記憶部の対応するステータスを「動作中」に書き換える第1の書換機能を備えたことを特徴とする請求項2記載の記録再生装置。

【請求項4】 前記ステータス情報制御手段は、前記ドライブ部の動作状態を動作中とした後、当該ドライブ部へ発行したコマンドが終了した時に、前記ステータス記憶部の対応するステータスを「動作中」から「待機中」に書き換える第2の書換機能を備えたことを特徴とする請求項3記載の記録再生装置。

【請求項5】 前記ステータス情報制御手段は、前記ドライブ部の動作状態を動作中とした後、さらに前記ドライブ部へ発行したコマンドが終了し、その後当該ドライブ部との再接続に成功した時には、前記ステータス記憶部の対応するステータスを「動作中」から「待機中」へ書き換える第3の書換機能を備えたことを特徴とする請求項4記載の記録再生装置。

【請求項6】 前記各ドライブ制御部のそれぞれのステータス情報制御手段は、前記ステータス情報記憶手段に格納されたステータスが「動作中」である場合には当該「動作中」に更新したステータス情報制御手段のみに当該「動作中」のステータスを「待機中」へ変更する更新権を与えたことを特徴とする請求項2、3、4又は5記載の記録再生装置。

【請求項7】 前記発行可否決定手段は、上位装置から

ドライブ部へのアクセス命令があった時に当該ドライブ部について前記ステータス記憶部に「動作中」と記録されていた場合には当該ドライブ部へコマンドを発行することなく前記上位装置に動作中と報告する機能を備えたことを特徴とする請求項2、3、4又は5記載の記録再生装置。

【請求項8】 前記ドライブ制御部が、上位装置から出力されるコマンドをデコードして前記ドライブ部へ出力するデコーダであることを特徴とする請求項1又は2記載の記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録再生装置に係り、特に、複数のドライブ部へデータを記録または再生する記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、複数のドライブ部を使用して信頼性を向上させ、または高速なデータ転送を行わせる記録再生装置が用いられている。例えば、複数のドライブ部に同一のデータを記録することで、一方のドライブ部に障害が発生した場合にもデータが失われることを防止する。また、データの排他的論理和を演算し、記録しておくことで、1つのドライブ部に障害が発生した場合であってもデータの復旧を行わせることができる。さらには、ドライブ部を制御するドライブ制御部を複数用意すると、一方のドライブ制御部に障害が発生しても、他方のドライブ制御部で処理を続けることができる。このように複数のディスク部やディスク制御部を使用してデータの記録および再生を行うシステムは、一般に、ディスクアレイシステム、ディスクサブシステムなどと呼ばれる。

【0003】従来のデータ記録再生装置では、ドライブ部と上位装置との間のインタフェースとしてSCSIを採用している。図5の状態遷移図を参照すると、SCSIでは、ドライブ制御部（イニシエータ）がドライブ部（ターゲット）を選択し、データの送受信を実行するまで、大きく4段階を経る。まず、バスがフリーであるか否かを確認する。アービトレーション・フェーズでは、イニシエータ又はターゲットがバスの占有権を獲得する。次いで、セレクション又はリセレクションフェーズでは、バスの占有権を獲得したイニシエータ又はターゲットが、データの転送相手となるターゲット又はイニシエータを選択する。これは、選択するためのコマンドをイニシエータ又はターゲットへ送信することで実行する。セレクションに成功すると、イニシエータとターゲットとの間でデータの転送を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、複数台のイニシエータ（ドライブ制御部）を有するデータ記録再生装置では、一方のイニシエータによって選択された

ドライブ部に対して、他方のイニシエータがセレクション・コマンドを発行することがあった。すると、選択し得ないドライブ部に対する不要なコマンドでバスを使用することとなり、バスの使用率が低下する、という不都合があった。しかも、複数のイニシエータによって複数のドライブ部をアクセスすることで全体的に高速な処理を行おうとした場合に、すでに動作中のドライブ部に対してセレクション・コマンドを発行する処理は、実際には、無駄な処理といえる。すなわち、動作中のドライブ部に対してもセレクションを実行していたため、動作中であって接続できないにもかかわらず、このセレクションを行う間バスを占有してしまい、これにより、他方のドライブ制御部が当該バスを使用できなくなる、という不都合があった。

【0005】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、複数のディスク制御部と複数のドライブ部を有し並列してデータ転送を行う場合に、全体的な動作を無駄なく高速に行うことのできるデータ記録再生装置を提供することを、その目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、データを記録又は再生する複数のドライブ部と、この複数のドライブ部の動作をコマンドにより制御する複数のドライブ制御部と、複数のドライブ部の動作状態を各ドライブ部毎に記憶するステータス記憶部とを備え、ドライブ制御部は、ドライブ部にコマンドを発行する前に、ステータス記憶部に格納されている各ドライブ部の動作状態を確認する動作状態確認手段と、この動作状態確認手段によって動作中と確認されたドライブ部に対してはコマンドの発行を中止する発行中止手段とを備えた、という構成を採っている。これにより前述した目的を達成しようとするものである。

【0007】動作確認手段は、各ドライブ部の動作状態を各ドライブ部へ問い合わせを発行することなく、ステータス記憶部に格納されているステータス情報（動作状態情報）に応じて確認する。そして、ドライブ制御部は、この動作確認手段によって動作中と確認されたドライブ部に対しては、コマンドの発行を中止する。従って、動作中のドライブ部へ不必要なコマンドを発行することなく、しかも、応答を待機する時間が不要となる。そして、バスが不必要なコマンドによって占有されることがない。これにより、上記課題を解決する。

【0008】また、本発明では、上記動作確認手段および発行中止手段に代えて、ドライブ部の状態に応じてステータス記憶部へステータス情報を記録又は更新するステータス情報制御手段と、このステータス情報制御手段によって記録又は更新されたステータス情報に応じてドライブ部へコマンドを発行するか否かを決定する発行可否決定手段とを備え、という構成を採っている。

【0009】ここでは、ドライブへのコマンドを送信する際に、ステータス記憶部にドライブ部の動作状態を示すステータス情報を書き込む。このステータスバッファ部の情報を元にドライブの動作状態を確認し、例えば、その状態が未使用状態の時にコマンドの送信を行う。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本実施形態の構成を示すブロック図である。図1に示すように、データ記録再生装置は、データを記録又は再生する複数のドライブ部4A～4Fと、この複数のドライブ部4A～4Fの動作をコマンドにより制御する複数のドライブ制御部1A～1Cと、複数のドライブ部の動作状態を各ドライブ部毎に記憶するステータス記憶部3とを備えている。このドライブ部4A～4Fと、ドライブ制御部1A～1Cとは、バス2で接続されている。ドライブ部4A～4Fは、磁気ディスク装置や、光磁気ディスク装置などの物理的ストレージである。ステータス記憶部3は、各ドライブ部4A～4Fが動作中であるか否かの動作情報をステータス情報として記憶する。

【0011】図2を参照すると、各ドライブ制御部1A～1Cは、ドライブ部4A～4Fにコマンドを発行する前に、ステータス記憶部3に格納されている各ドライブ部の動作状態を確認する動作状態確認手段6と、この動作状態確認手段6によって動作中と確認されたドライブ部に対してはコマンドの発行を中止する発行中止手段8とを備えている。この図2に示す例では、発行中止手段8が、動作中のドライブ部に対するコマンドの発行を中止するため、不要なコマンドでバス2を占有することがない。従って、必要なコマンドのみがバスを使用することとなり、全体のバスの使用効率が向上する。これにより、全体の動作速度をより高速にする。

【0012】図3を参照すると、ドライブ制御部1A～1Cは、ドライブ部4A～4Fの状態に応じてステータス記憶部3へステータス情報を記録又は更新するステータス情報制御手段10と、このステータス情報制御手段10によって記録又は更新されたステータス情報に応じてドライブ部へコマンドを発行するか否かを決定する発行可否決定手段16とを備えている。

【0013】ステータス情報制御手段10は、例えば、あるドライブ部1Aへコマンドを発行した時に、ステータス記憶部3の対応するステータスを「動作中」に書き換える第1の書換機能11を備える。また、ステータス情報制御手段10は、ドライブ部1Aの動作状態を動作中とした後、当該ドライブ部1A発行したコマンドが終了した時に、ステータス記憶部3の対応するステータスを「動作中」から「待機中」に書き換える第2の書換機能12を備えている。

【0014】さらに、ステータス情報制御手段10は、この第2の書換機能12に代えて、ドライブ部1Aの動

作状態を動作中とした後、さらにドライブ部1Aへ発行したコマンドが終了し、その後当該ドライブ部1Aとの再接続に成功した時には、ステータス記憶部3の対応するステータスを「動作中」から「待機中」へ書き換える第3の書換機能13を備えるようにしてもよい。

【0015】また、各ドライブ制御部1A～Cのそれぞれのステータス情報制御手段10は、ステータス情報記憶手段3に格納されたステータスが「動作中」である場合には、当該「動作中」に更新したステータス情報制御手段10のみに当該「動作中」のステータスを「待機中」へ変更する更新権を与えるとよい。これにより、ドライブ制御部1Aが動作中として現在データ転送を行っているドライブ部のステータスを、他のドライブ制御部1Bが変更するという不都合が防止される。

【0016】一方、発行可否決定手段16は、上位装置からドライブ部4Aへのアクセス命令があった時に当該ドライブ部4Aについてステータス記憶部3に「動作中」と記録されていた場合には当該ドライブ部4Aへコマンドを発行することなく、上位装置に動作中と報告する機能を備えている。図2に示した発行中止手段とほぼ同様の機能である。

【0017】上述したように本実施形態では、ドライブ部の状態をステータス情報で管理し、動作中のドライブ部へコマンドを発行しないため、バスの使用効率が向上し、ひいては、データ記録再生装置全体の処理を高速にすることができる。

【0018】

【実施例】次に、本発明の実施の形態について図4を参照して詳細に説明する。図3に示す例では、ドライブ制御部1A～1Cは、それぞれ、ドライブ制御部1が、上位装置から出力されるコマンドをデコードしてドライブ部4へ出力するデコード部23、24と、上位装置とのコマンドの転送を制御する上位装置制御部21、22とを備えている。

【0019】すなわち、図3を参照すると、データ記録再生装置は、コマンドの送受信を行う上位制御部21および上位制御部22と、送られてきたコマンドのデコードを行うデコード部23およびデコード部24と、コマンドの実行を行うドライブ部26およびドライブ部27と、使用しているドライブ部の動作状態を示すステータスを格納するステータスバッファ部（ステータス記憶部）25によって構成される。

【0020】上位制御部21からドライブ部26を動作させる場合、上位制御部21からデコード部23へコマンドを送り、デコード部23でその送られてきたコマンドの解読を行う。デコード部23で識別されたコマンドがドライブ部26を制御するコマンドの場合、まずステータスレジスタ部25にドライブ26の動作状況を確認する。

【0021】ドライブ部26が動作していない場合、コ

マンドが送られてきたデコード部23からステータスレジスタ部25にデコード部23で識別されたドライブ部26へのコマンドに対するドライブ部26の動作のステータスを記録し、その送られてきたコマンドをドライブ部26でそのコマンドを実行する。

【0022】デコード部23は送信したコマンドをドライブ部26が完了するまで監視を行い、ドライブ部26がコマンドに対する動作を完了した場合にステータスバッファ部25にドライブ部26が使用されていない状態であるというステータスを書き込む。

【0023】ステータスレジスタ部25はドライブ部26が未使用状態であるステータスであるときにはデコード部23からの書き込みを許可する。デコード部23がコマンドを受け取ったときにそのコマンドに対するドライブ部26の動作を示すステータスを書き込む。その後、ステータスバッファ部25はドライブ部26のステータスに対してデコード部23からステータスの書き込みは許可するが、使用していないデコード部24からの書き込みは許可せず読み出し専用とする。

【0024】ドライブ部26のコマンドに対する動作終了後、デコード部23からステータスバッファ部25にドライブ部26が未使用であるステータスを書き込む。この時、デコード部23、デコード部24共にステータスバッファ部25に対する書き込みを許可する。上位制御部21からドライブ部26にコマンドを送信しドライブ部26が動作時に、他の上位制御部22からドライブ部26を動作させようとコマンドを送信した場合、ステータスバッファ部25のドライブ部26のステータスが動作中であることをデコード部24が認識し、ドライブ部26に対するコマンド送信を中止する。

【0025】上位制御部21からドライブ部26にコマンドを送信しドライブ部26が動作時に、他の上位制御部22からドライブ部27を動作させようとコマンドを送信した場合、ステータスバッファ部25のドライブ部27のステータスはドライブ部27が未使用であることをデコード部24が認識し、ステータスバッファ部25のドライブ部27のステータスをドライブ部26が動作中と書き込み、デコード部24からドライブ部27に対してコマンドを送信する。

【0026】上位制御部21からドライブ部26にリード／ライト動作させる場合を例としてあげる。上位制御部21からデコード部23へリード／ライトコマンドを送る。デコード部23では、その送られてきたコマンドの解読を行い、ステータスレジスタ部25にドライブ26の動作状況を確認する。このとき、ドライブ部26は未使用状態であり、ステータスバッファ部にはこの状態を示すステータスが1バイトのコードで記録されている。

【0027】デコード部23は、ステータスバッファ部25に対してリード／ライト中であることを1バイトの

コードで書き込み、その後ドライブ部26へライト／リード命令を送信する。ドライブ部26ではリード／ライトコマンドを受信し、実行する。このときドライブ部26はリード／ライトコマンドを実行する際シーク動作が含まれることがあり、5ミリ秒程度の時間が経過することがあるため、ドライブ部のバスはバスフリーの状態となり、他の上位制御部から使用可能となる。この状態の時に上位制御部22からドライブ部26へリード／ライト動作させるものとする。

【0028】次いで、上位制御部22からデコード部24へリード／ライトコマンドを送る。デコード部24では、その送られてきたコマンドの解釈を行い、ステータスレジスタ部25にドライブ26の動作状況を確認する。このときステータスバッファ25のドライブ部26のステータスはリード／ライト実施中のステータスが書き込まれているため、デコード部24から上位制御部22に対してセレクションタイムアウトを返す。

【0029】この時にデコード部24からドライブ部26の間でセレクション等バスの使用を行わない。同様に、上位制御部22からドライブ部27にリード／ライト動作させる場合には、上位制御部22からデコード部24へリード／ライトコマンドを送り、デコード部24では、その送られてきたコマンドの解釈を行い、ステータスレジスタ部25にドライブ26の動作状況を確認する。このとき、ドライブ部27は未使用状態であり、ステータスバッファ部25にはこの状態を示すステータスが記録されている。

【0030】デコード部23は、ステータスバッファ部25に対してリード／ライト中であることを書き込み、その後ドライブ部26へライト／リード命令を送信する。ドライブ部27ではリード／ライトコマンドを受信し、実行する。ドライブ部26のリード／ライトコマンドの処理が終了したとき、バスがバスフリー状態であればドライブ部26からデコーダ部23に対して再接続を実施する。

【0031】再接続し、リード／ライトコマンド動作が終了したことを確認後、デコード部23からステータスバッファ部25へドライブ部26が未使用状態であることを示すステータスを書き込み、上位制御部21にコマンド動作完了を返す。

【0032】上述したように本実施例によると、ドライ

ブへのコマンドを送信する際に、ステータスバッファ部にドライブ部の動作状況を示すステータスを書き込むため、磁気ディスク装置の自体の処理速度の向上を計れる。これは、このステータスバッファ部の情報を元にドライブの動作状態を確認し、その状態が未使用状態の時にコマンドの送信を行うため、バスの使用率を下げているからである。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明は上述のように構成され機能するので、これによると、動作確認手段が、各ドライブ部の動作状態を各ドライブ部へ問い合わせを発行することなく、ステータス記憶部に格納されているステータス情報（動作状態情報）に応じて確認し、ドライブ制御部は、この動作確認手段によって動作中と確認されたドライブ部に対しては、コマンドの発行を中止するため、動作中のドライブ部へ不必要なコマンドを発行することなく、従って、バスが不必要なコマンドによって占有されることがなく、このため、バスの使用効率向上することによって全体的な処理が高速となり、さらには、不必要なコマンドの発行およびその応答が行われないため、これによっても、より高速なデータ転送を行うことができるという従来にない優れたデータ記録再生装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置の実施の形態のブロック図である。

【図2】図1に示したドライブ制御部の詳細構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示したドライブ制御部の他の例を示すブロック図である。

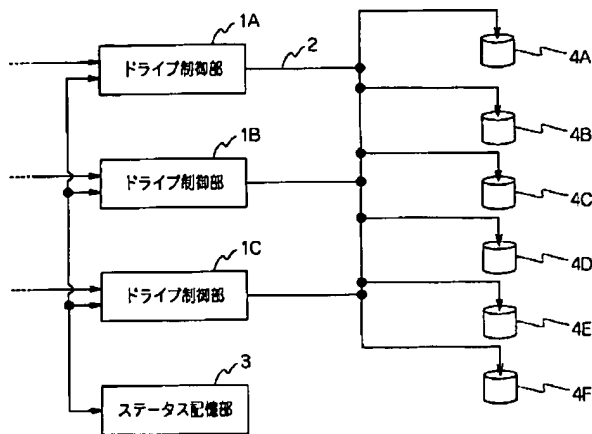
【図4】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】SCSIの状態変遷を示す状態変遷図である。

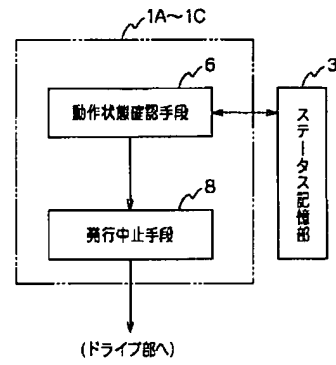
#### 【符号の説明】

- 1A～1C ドライブ制御部（例えば、アレイコントローラ）
- 2 バス
- 3 ステータス記憶部
- 4A～4F ドライブ部（例えば、磁気ディスク装置）
- 6 動作状態確認手段
- 8 発行中止手段

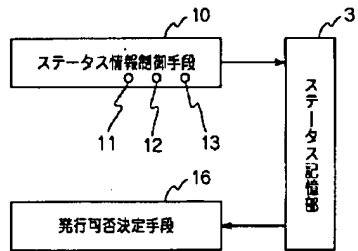
【図1】



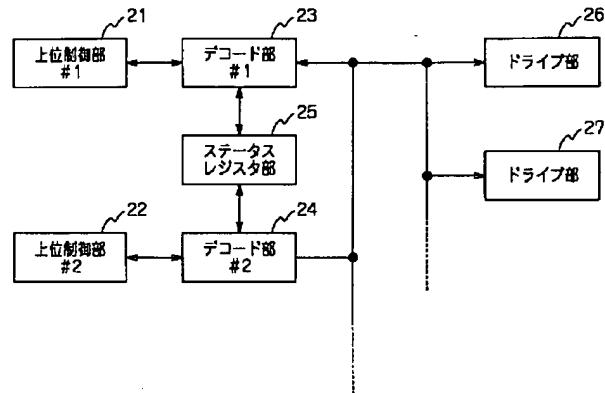
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

